

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
Ak. god. 2016./ 2017.

Danko Mihalić

SLJEDIVOST DOKUMENATA

Završni rad

Mentor: dr.sc. Kristina Kocijan, doc.

Zagreb, 2017.

Sadržaj

Sadržaj	1
Sažetak	2
1. Uvod.....	4
2. Koncept sljedivosti.....	6
3. Model sustava	9
4. Prijava korisnika	11
4.1. Sigurnost	11
4.2. Tipovi korisnika i razine pristupa	12
4.3. Administracija.....	13
5. Baza podataka	15
6. Dizajn i responzivnost.....	18
7. Korištenje	20
8. Zaključak.....	22
9. Literatura.....	23

Sažetak

U današnje doba, podaci su resursi veoma visoke važnosti. S jedne strane, potrebno ih je prikupiti i znati procijeniti ono što nam je važno u određenoj situaciji, a s druge pak strane, od ogromne važnosti je i sam proces prikupljanja i organiziranja. Jedan od ključnih elemenata u tim procesima je i sljedivost dokumenata (podataka), odnosno nadzor nad putevima kojima se ti dokumenti kreću.

Teško je pojmiti da se nešto organizira, bez da u svakom trenutku znamo gdje se nalazi. Digitalnim sustavom za sljedivost dokumenata ubrzavamo protok dokumenata, povećavamo mogućnost brzine rješavanja predmeta i uspostavljamo veći nadzor nad procesima. Uz praćenje dokumenata od njihova nastanka, preko kretanja kroz odjele (npr. tajništvo odsjeka, dekanat itd.) do konačnog rješavanja, moguće je pratiti rad i opterećenje određenog odjela te uspostaviti određen stupanj automatizacije, tamo gdje je automatizacija moguća.

U ovom završnom radu, osmišljen je, opisan i programski izveden takav sustav za sljedivost dokumenata na primjeru institucije Filozofskog fakulteta unutar postojećih procedura. Osim povećanog protoka, smanjuje se i mogućnost gubitka ili oštećenja dokumenata (što u slučaju tiskanih dokumenata nije nemoguća situacija). Također, postoji i ekološki aspekt - štednja papira te struje i tonera na printerima, što u društvu koje teži održivosti i instituciji veličine kakav je Filozofski fakultet, svakako nije zanemarivo.

Ključne riječi: *sljedivost, digitalizacija, organizacija, programiranje, upravljanje podacima*

Document traceability

Abstract

In this day and age, data is considered as high valued resource. On one hand, it is necessary to collect it and to know how to get most out of it in a certain situation, but also the process of collecting and organizing data is of critical importance. One of key elements in those processes is document (data) traceability, complete oversight of channels in which documents go around.

It is hard to make sense of organizing something but in the same time not know where it is. By digitalizing the document traceability system, we speed up the whole document administration process and set up easier oversight. With the ability of knowing the whole cycle of a certain document, from when it was created through it's moving around different departments (e.g. department secretary, dean's office etc.), up to finalization of it's case, it is also possible to monitor and evaluate the work and work load of a certain department as well as establishing a certain degree of automation, where possible.

In this paper, such a document traceability system is designed, described and programmed within the institution of Faculty of Philosophy and its existing procedures. Beside the increase in document flow, a possibility of losing or damaging documents is reduced to a minimum (which in case of printed documents is not hard to imagine). Also, there is an ecological aspect – reducing the number of printed documents saves paper, electricity and printer toners which, in a society that tends to sustainability and in a large institution such as Faculty of Philosophy, is certainly not negligible.

Key words: *traceability, digitalization, organization, programming, data management*

1. Uvod

U želji da završni rad nije sam sebi svrha te uz dogovor i pomoć mentorice, doc.dr.sc. Kristine Kocijan, rodila se ideja o izradi sustava za sljedivost dokumenata. U današnjem svijetu moderne tehnologije stavlja se veliki naglasak na digitalizaciju dokumenata i komunikacije. Postoji nekoliko razloga tome: brža protočnost, viši stupanj automatizacije, veća mogućnost kontrole i nadzora te na kraju zaštita i očuvanje okoliša. U ovom radu opisuje se izrada i način korištenja sustava za sljedivost dokumenata, prilagođenog za potrebe Filozofskog fakulteta u Zagrebu te sagledavaju sigurnosni aspekti i mogući nedostaci.

Sam sustav izveden je kao web platforma te se koriste popularne tehnologije i biblioteke u skladu s trendovima iz industrije, poput jQuery, Bootstrap, AJAX i sl. Programski jezici koji se koriste su PHP i JavaScript, baza podataka MySQL, dok se dizajn, stiliziranje i smještaj elemenata vrše pomoću HTML-a i CSS-a. Od programskih alata, koriste se Adobe Dreamweaver CC i Adobe Photoshop CS5 te servisi poput IconArchive, IconFinder, Shutterstock i sl.

Prednost izrade sustava kao web platforme, a ne samostalnog programa je banalan: u slučaju web platforme, sustav se izrađuje jednom, smješten je na serveru i moguće mu je pristupiti bilo kada s bilo kojeg računala, dok samostalni program zahtijeva instalaciju na svako korisničko računalo te je njegova izvedba ovisna o operacijskom sustavu.

Mogući nedostaci su sigurnosne naravi, no sigurnosni aspekt postoji i u slučaju samostalnog programa. S druge strane, često se pokazalo¹ da je najveći sigurnosni propust zapravo nepažnja samog korisnika.

Kao općenita prednost ovakvog sustava može se istaknuti mogućnost primjene i u drugim ustanovama unutar Sveučilišta u Zagrebu (pa i drugih sveučilišta) uz minimalne preinake, ovisne o propisanim procedurama te mogućnost komercijalizacije.

¹ [IBM X-Force Research 2016 Security Intelligence Index](#)

U prvom poglavlju opisan je aktualni model prema kojem se provode procedure na fakultetu. Ovaj model je propisan zakonski i javno je dostupan na web stranicama fakulteta².

U sljedećem poglavlju ukratko se opisuje prijava korisnika u sustav te mogućnost implementacije prijave putem AAI@EduHr sustava. Unutar ovog poglavlja opisane su i razine pristupa koju određeni tip korisnika može imati obzirom na svoj položaj unutar institucije. Također, ovo poglavlje nosi opis administriranja, kako korisnika, tako i dokumenata i procedura. Administratorske ovlasti su specifične unutar sustava zbog njihove širine. Unutar ovog poglavlja opisuje se i bilježenje svega što se u sustavu događa (prijava korisnika, izmjene, postavljanje dokumenata, brisanje itd.).

Slijedi poglavlje s bazom podataka. Bilo kakav ozbiljniji sustav nije moguće ni zamisliti bez barem jedne baze. Ovdje je opisan korišteni model tabela i relacije među njima.

U šestom poglavlju dolazimo do dizajna sustava i njegovog vizualnog dijela. U radu je opisano što se sve koristi i zašto, te kako je riješen „problem“ responzivnosti, odnosno vizualne prilagodbe sustava veličini ekrana na kojem se prikazuje.

U posljednjem poglavlju, neposredno prije zaključka, ukratko se opisuje korištenje sustava s primjerom zahtjeva putnog naloga.

² <http://dokumenti.ffzg.unizg.hr/procedure/>

2. Koncept sljedivosti

Sinonim za sljedivost su poštanske usluge. Povijest pamti prve oblike poštanskih usluga još kod starih Egipćana (Wikipedia Contributors, 2017c). Ideja je prilično jednostavna – imamo neki objekt (pošiljku) na jednom mjestu i želimo ga dostaviti na neko drugo mjesto (nekoj osobi). Možemo to učiniti sami ili zaposliti nekog da prenese umjesto nas. Toj osobi moramo dati neke podatke: pošiljku koja se prenosi, kome ga treba predati te eventualno u kom vremenskom roku. No, što ako imamo dvije pošiljke na dva različita mjesta? Hoće li ista osoba prenositi? Koliko će to trajati? Na koje mjesto će ići prije? Takva i slična pitanja dovela su, kroz razvoj civilizacije, da su se poštanske usluge s vremenom razvijale kako bi ubrzale uslugu i osigurale integritet pošiljke, što je korisnicima u osnovi i najvažnije.

Obzirom da živimo u digitalnom dobu, slijediti pošiljku od izvora do odredišta djeluje kao sasvim trivijalna stvar, no zašto bismo se ograničavali samo na poštanske usluge? Isti ili slični principi se moraju moći primijeniti i u drugim procesima, kao npr. proizvodnja. Tijekom istraživanja za ovaj rad, naišao sam najviše upravo na takve primjere. «Cilj informatizacije poslovanja je postizanje veće razine forme, usklađenosti i efikasnosti koji za posljedicu imaju bolju, višu razinu kvalitete i profitabilne rezultate» (Jelenc, Vukmirović, Čapko, 2015:205). Možemo zaključiti da je informatička podrška neizostavan dio cijelog procesa.

U prehrambenoj industriji itekako je važno porijeklo i kretanje robe, što zbog kvarljivosti, što zbog osiguravanja kvalitete proizvoda koji se isporučuje. «U proizvodnim je firmama redovito u upotrebi više IT sustava te se za ostvarenje jednoznačne sljedivosti mora koristiti međusobno povezivanje tih sustava. Integrirani sustavi se najčešće sastoje od jednog poslovnog (ERP) sustava (Wikipedia Contributors, 2017b) i nekoliko proizvodno-procesnih sustava. Sve ključne točke u procesu, počevši od prijema materijala od dobavljača pa sve do isporuke proizvoda kupcu, moraju biti opremljene odgovarajućom opremom te pogodnim programima za prikupljanje podataka iz procesa» (Nađ, 2012:246). Ovdje dolazimo do pretpostavke: ako je moguće slijediti fizički proizvod, je li moguće slijediti i (virtualni) dokument?

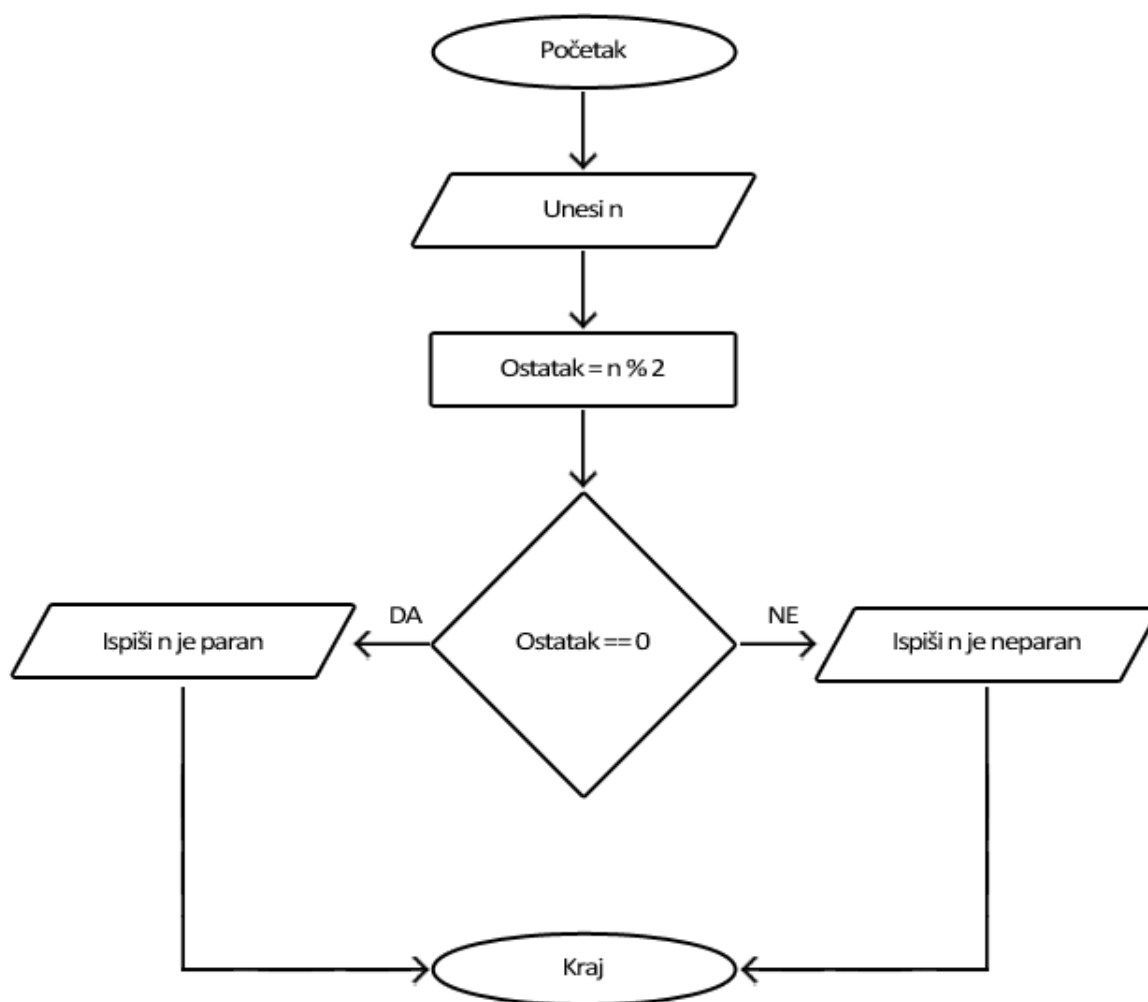
„Osnovna značajka sljedivosti je pravodobno i točno praćenje fizičkog kretanja gotovih proizvoda i njegovih sastojaka, kroz prostor i vrijeme odgovarajućim tijekom podataka; i to ne bilo kakvo praćenje, već strogo redosljedno, sekvencijalno s mogućnošću vraćanja unatrag“ (Omejec, Pejić Bach, 2007:45). U ovom radu nije riječ o fizičkim proizvodima, već o (virtualnim) dokumentima, no prema Kimu, Foxu i Gruningeru (1995), sljedivost je generičko pitanje, jer su njegove osnove neovisne o tipu proizvoda, proizvodnje i sustava kontrole kojem služi. Također, prema istim autorima, sljedivost ima 9 pretpostavki, od kojih su prvih 6 općenite:

1. entitete mora biti moguće slijediti od jednog entiteta prema drugome, gdje niti jedan entitet nije apstraktan;
2. ukoliko je prethodna tvrdnja točna, moguće je slijediti od jednog entiteta prema drugome bez obzira na razinu apstrakcije entiteta;
3. pretpostavlja se da je u konjunktivnoj sljedbenoj hijerarhiji moguća potpuna i jedinstvena sljedivost;
4. pretpostavlja se da je sljedivost potrebna kako bi se vidjelo što se već dogodilo, tj. sljedivost vrijedi i unatrag u vremenu;
5. pretpostavlja se da se sljedivost vidi iz implementiranih zapisa informacijskog sustava;
6. ukoliko su prethodne dvije tvrdnje točne, pretpostavlja se da je moguća potpuna i jedinstvena sljedivost i u disjunktivnoj sljedbenoj hijerarhiji.

Preostale 3 pretpostavke odnose se na standard kvalitete ISO 9000 i TOVE identifikacijsku ontologiju³ koji u ovom radu nisu nužni za ostvarivanje željene sljedivosti.

Pojednostavljeno, sljedivost možemo prispodobiti kao praćenje što se događa unutar nekog algoritma. Obzirom da je algoritam određen broj koraka za ostvarivanje nekog zadatka, u svakom trenutku je moguće vidjeti što se događa s ulaznim podacima. Na slici 1 možemo vidjeti prikaz algoritma za ispitivanje parnosti nekog broja.

³ https://en.wikipedia.org/wiki/TOVE_Project



Slika 1 Prikaz algoritma za provjeru parnosti brojeva

U prvom koraku unesemo varijablu **n**. Ta varijabla zatim “putuje” u dio u kojem se modularno dijeli s brojem 2 i ostatak se sprema u varijablu **ostatak**. Zatim se ispituje je li taj **ostatak** jednak nuli. Ukoliko jest, ispisuje se da je uneseni broj paran. Ukoliko nije, da je neparan. Kao što vidimo, u svakom trenutku je poznato gdje se **n** nalazi i što se s **n** radi pa je analogija sa sljedivosti sasvim prikladna.

3. Model sustava

Na početku moramo znati postojeće stanje protoka dokumenata unutar ustanove i propisane procedure te prema tome napraviti model. Na tom modelu možemo potražiti mogućnosti optimizacije, automatizacije i ostalih radnji povezanih s digitalnim sustavom (npr. obavješćavanje), a tek potom možemo krenuti u proces izrade baze podataka te programiranja.

U slučaju Filozofskog fakulteta, procedura izdavanja putnog naloga, molba za izdavanje narudžbenice za nabavu roba, radova ili usluga i molba za pokretanje postupka nabave roba, radova ili usluga su propisane zakonom i nije ih moguće mijenjati. U implementaciji je dodana kategorija „ostalo“ kao fleksibilna opcija slanja jednog ili više dokumenata prema potrebama pojedinca uz mogućnost postavljanja oznake hitnosti i pisanje napomene.

Na slici 2 grafički je prikazan hodogram aktivnosti koji uzimamo kao model protoka podataka u proceduri izdavanja putnog naloga. Pravokutnici predstavljaju određenu službu (entitet) do koje dokument mora doći prema važećim propisima i to u točno zadanom redoslijedu, što je prikazano strelicama s punim linijama. Određene službe imaju pravo vratiti dokumente unatrag na doradu i to je prikazano strelicama s isprekidanim linijama crne boje. Strelica s isprekidanom linijom crvene boje predstavlja apsolutno vraćanje dokumenta nakon kojeg nema povratka u proceduru, odnosno odbijanje zahtjeva. Koraci do grananja na *tajništvo odsjeka* i *blagajna* odrađuju se prije polaska na put. Koraci nakon tog grananja odrađuju se nakon povratka s putovanja.

4. Prijava korisnika

Kako korisnici sustava ne bi bili zatrpavani dodatnim podacima za prijavu, možemo iskoristiti AAI@EduHr platformu koju koristi akademska zajednica. Na taj način velikom većinom rješavamo problem sigurne autorizacije korisnika, jer se o njoj brine Sveučilišni računalni centar. Također, time osiguravamo da sustavu mogu pristupiti svi korisnici unutar AAI@EduHr infrastrukture. Ovisno o potrebama administracije, pristup možemo ograničiti npr. na @ffzg.hr domenu.

4.1. Sigurnost

U slučaju korištenja AAI@EduHr platforme za prijavu na sustav, o sigurnosti prijave brine SRCE, sustavu se vraća samo povratna informacija o uspješnosti autentifikacije korisnika na temelju koje se odbija ili prihvaća prijava. Sustav ne koristi tzv. kolačiće (eng. *cookies*) već koristi standardnu sesiju unutar PHP programskog jezika koja je vezana za rad preglednika (Allen & Hornberger, 2004). Jedna prijava traje koliko je preglednik pokrenut, odnosno do ručne odjave samog korisnika. Time se smanjuje mogućnost da korisnik ostane prijavljen i nakon što se udalji od računala.

Za potrebe demonstracije sustava, izrađeno je jednostavno sučelje za prijavu korisnika (Herrington 2006), prikazano na slici 3. Korisnicima su dodani neki atributi, opisani u poglavlju u kojem se opisuje baza podataka. Ukoliko bi ovakvo sučelje ostalo u upotrebi, potrebno ga je nadograditi provjerama ispravnosti unosa te enkripcijom lozinke koja je trenutno zapisana u svom izvornom obliku.

Što se tiče sigurnosti od neispravnih unosa od strane korisnika i „kidanja“ SQL upita, koristi se `htmlspecialchars()` funkcija⁴ koja pretvara unos u HTML entitete koji se zapisuju i čitaju kao HTML tekst, a sustav unosi unaprijed sve podatke koje ima dostupne umjesto korisnika.

⁴ <http://php.net/manual/en/function htmlspecialchars.php>



Slika 3 Sučelje za prijavu na sustav

4.2. Tipovi korisnika i razine pristupa

Kao i svaki sustav, i ovaj mora imati određenu hijerarhiju. Iako inicijalno omogućavamo pristup svim autoriziranim korisnicima, potrebno je ograničiti korisnička prava, odnosno napraviti nekoliko tipova korisnika za pristup sustavu (npr. „student“, „profesor“, „administrator“ i sl.). Ovakvom filtracijom korisnika, osiguravamo moguće smjerove slanja i primanja dokumenata te administrativne mogućnosti pojedinog tipa korisnika (Herrington 2006).

Prema modelu sustava iz prethodnog poglavlja, tipovi korisnika su zadani kako slijedi:

- profesor
- tajništvo odsjeka
- blagajna
- planer analitičar
- prodekan poslovanja
- likvidatura

- šef računovodstveno-financijske službe.

Svaki tip korisnika ima svoju šifru unutar baze podataka te je moguće napraviti dodatne, proizvoljne tipove korisnika od strane administratora sustava. Ti novi tipovi korisnika nisu propisani aktualnim zakonskim procedurama, no moguće ih je implementirati u eventualne nove, interne procedure ustanove.

Svaki tip korisnika ima određeni dio unutar sustava kojem može pristupiti i kojem ne može pristupiti. Osnovni dio kojem svaki korisnik ima pristup je:

- vlastiti profil s osnovnim podacima i postavkama
- naslovna stranica sustava sa statističkim podacima i obavijestima
- mogućnost postavljanja novih dokumenata / stvaranja novih predmeta (3 propisana + 1 općeniti)⁵
- status riješenosti predmeta⁶
- arhiva svih dosadašnjih radnji unutar sustava.

Ovisno o tipu korisnika, na naslovnoj stranici se dodatno prikazuju neriješeni predmeti pristigli od tipa korisnika prema zadanom modelu. Kada se određen predmet riješi ili pošalje u daljnju proceduru, on se automatski prebacuje u arhivu. Svaki predmet ima napomenu kako bi svaki korisnik unutar procedure mogao upozoriti na nepravilnosti ili obavijestiti sljedećeg u nizu.

4.3. Administracija

Unutar sustava postoji još jedan specijalni tip korisnika, a to je *administrator*. Administrator kao tip korisnika nije vezan za procedure ustanove, već ima pristup

⁵ Tri propisana predmeta su: izdavanje i obračunavanje putnog naloga, molba za izdavanje narudžbenice za nabavu roba, radova ili usluga i molba za pokretanje postupka nabave roba, radova ili usluga. Općeniti predmet u sustavu je predviđen kao slanje općenitog upita u neku od službi ustanove.

⁶ Mogući statusi su: poslano, kod službe X, vraćeno na doradu, prihvaćeno/odbijeno.

podacima sustava kako bi mogao dodavati, brisati i općenito mijenjati korisnike, tipove korisnika, ustrojstvene jedinice unutar ustanove te procedure i tokove kretanja datoteka.

Svaka radnja unutar sustava mora biti zapisana da se dogodila. Obzirom na veličinu sustava, datoteka u kojoj se bilježe promjene (eng. *log file*) treba biti čim kompaktnija kako ne bi postala smetnja radu samog sustava. Radi preglednosti, sustav kreira novu tekstualnu datoteku svaki dan te se u nju zapisuju radnje (Abrus 2003):

- prijava korisnika (*ID korisnika, vrijeme prijave*)
- postavljanje datoteke / stvaranje novog predmeta (*ID korisnika, ID predmeta, naziv datoteke, vrijeme postavljanja*)
- promjena statusa predmeta (*ID predmeta, ID korisnika koji je promijenio status, vrijeme promjene*)
- administrativne promjene unutar sustava (*editiranje korisnika, tipova korisnika, odsjeka, ID korisnika koji je napravio promjenu, vrijeme promjene*).

Kako bi se smanjila mogućnost zloupotrebe, administrator ima mogućnost pregledavanja tih datoteka, no unutar sustava ne postoji mogućnost izravnog pristupa. Još nekoliko razloga zašto je bilježenje rada sustava potrebno su: evidencija, mogućnost nadzora rada sustava te otklanjanje eventualnih grešaka u radu.

5. Baza podataka

Cijeli koncept i dizajn baze podataka, odnosno tabela i relacija među njima vezan je na početni model i vezan je uz korisnika. Svaki korisnik ima svoj jedinstveni identifikator te dodatne attribute poput imena, prezimena, identifikator odsjeka na kojem radi, identifikator tipa korisnika, oznaku administratora (0 ili 1, DA ili NE), sliku (opcionalno), datum zadnje prijave u sustav te korisničko ime i lozinku za prijavu (u slučaju korištenja AAI@EduHr prijave, ovaj dio je podložen promjeni).

Tablica **dokumenti** sadrži jedinstveni identifikator, naziv i tip dokumenta koji je postavljen, identifikator korisnika koji ga je postavio te jedinstveni identifikator predmeta. Svakim novim postavljanjem dokumenta, stvara se novi jedinstveni identifikator predmeta koji se koristi u daljnjoj obradi.

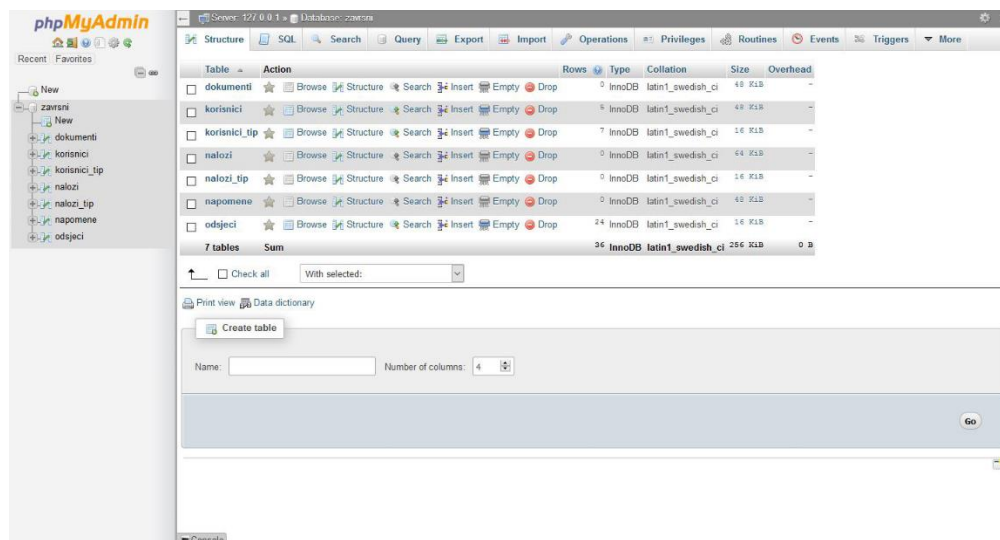
Tablica **nalog** je predmet u obradi. Ima svoj jedinstveni identifikator, tip, identifikator korisnika koji ga je započeo, identifikator odsjeka na kojem se predmet nalazi te standardne propisane attribute poput datuma odlaska, mjesta putovanja, svrhe itd. Dodatni atributi su status i hitnost rješavanja.

Preko tablice **napomene** se vezuju sve napomene za neki predmet, od kojeg tipa korisnika je napisana i status riješenosti napomene. Na kraju imamo dodatne tablice **nalozi_tip**, **korisnici_tip** i **odsjeci** koje su pomoćne tablice za rad sa sustavom.

U implementaciji je korištena MySQL baza podataka kao najčešća baza u kombinaciji s PHP programskim jezikom. Ujedno je i dio XAMPP programskog paketa⁷ koji se često koristi kao lokalni server unutar Windows operativnog sustava (ali i drugih). Prednost MySQL baze je grafičko sučelje phpMyAdmin⁸ koje olakšava izradu tablica i postavljanje upita. Slika 4 pokazuje izgled phpMyAdmin sučelja s bazom i popisom tablica na lijevoj strani te popisom tablica i osnovnim mogućnostima (pregled strukture, podataka, ubacivanje novih redova, brisanje podataka iz tabele, brisanje same tabele) s desne strane. Dodatne mogućnosti za svaku tablicu posebno dobijemo kad kliknemo na nju.

⁷ <https://www.apachefriends.org/index.html>

⁸ <https://www.phpmyadmin.net/>



Slika 4 Prikaz baze podataka s tabelama u phpMyAdmin sučelju

Na slici 5 možemo vidjeti grafički model tablica i relacija među njima. Svaka tablica ima primarni ključ koji služi kao jedinstveni identifikator svakog zapisa. Tablice **korisnici**, **dokumenti**, **nalozi** i **napomene** imaju i tzv. strane ključeve preko kojih su povezane na još neku tabelu (ili tabele).

Kao što možemo vidjeti, tablica **dokumenti** je povezana na tablice **korisnici** i **nalozi** preko stranih ključeva. Primarni ključ u toj tablici služi isključivo kako bi svaki dokument imao jedinstveni identifikator. Tablica **korisnici** je povezana s tablicom **korisnici_tip**, **dokumenti**, **nalozi** i **odsjeci**. Tablica **nalozi** je pak povezana s tablicom **dokumenti**, **korisnici**, **nalozi_tip**, **napomene** i **odsjeci**, što znači da upitom preko naloga možemo doći do svih podataka iz baze.

Tablica **odsjeci** je povezana na tablice **korisnici** i **nalozi**, obzirom da je svaki korisnik s nekog odsjeka i svaki nalog dolazi s nekog odsjeka. Tablica **napomene** povezana je na tablicu **korisnici_tip** kako bi se znao tip korisnika koji je napomenu napisao (npr. tajništvo odsjeka) te na tablicu **nalozi**, kako bi se znalo kom nalogu ta napomena pripada.

17

6. Dizajn i responzivnost

Dizajn sučelja, kako korisničkog, tako i administrativnog, mora biti jednostavan i intuitivan. Jedna od značajki modernog pristupa dizajnu je i responzivnost – automatsko prilagođavanje elemenata web stranice prema veličini ekrana na kojem se prikazuje. Responzivnost se postiže kombinacijom JavaScript-a i CSS-a koji utječu na veličine i smještaj HTML elemenata, a danas postoje mnogi alati koji nam to olakšavaju. Najpopularniji među njima je tzv. Bootstrap⁹ framework¹⁰ i on je korišten za responzivnost dizajna ovog sustava. Prednost Bootstrapa je što ostavlja dizajnerima sve mogućnosti kreativnog izražavanja, dok on brine o prikazu na ekranu. Iako unutar Bootstrapa postoje određeni dizajnerski predlošci, oni se mogu relativno lagano editirati i uklopiti u vlastiti dizajn.

Dodatak Bootstrapu, ali i neovisan o njemu je jQuery¹¹ biblioteka¹². Ona je napisana u JavaScriptu kako bi pojednostavila i ubrzala njegovo korištenje u slučajevima manipulacije HTML elementima, upravljanja događajima, animacijama i AJAX pozivima.

Na slikama 6 i 7 prikazano je sučelje, koje je u ovom slučaju podijeljeno na dvije strane – s manje, lijeve nalazi se glavni izbornik, dok većinu prostora zauzima desna strana s podacima. Slika 6 prikazuje izgled sustava kada se pristupa s računala, dok je na slici 7 prikazana verzija kada se sustavu pristupa s manjeg ekrana, točnije mobilnog telefona. Važno je napomenuti da to nisu dva različita vizualna programiranja, već jedno koje se prilagođava veličini ekrana na kojem se prikazuje, omogućeno ranije spomenutim Bootstrapom.

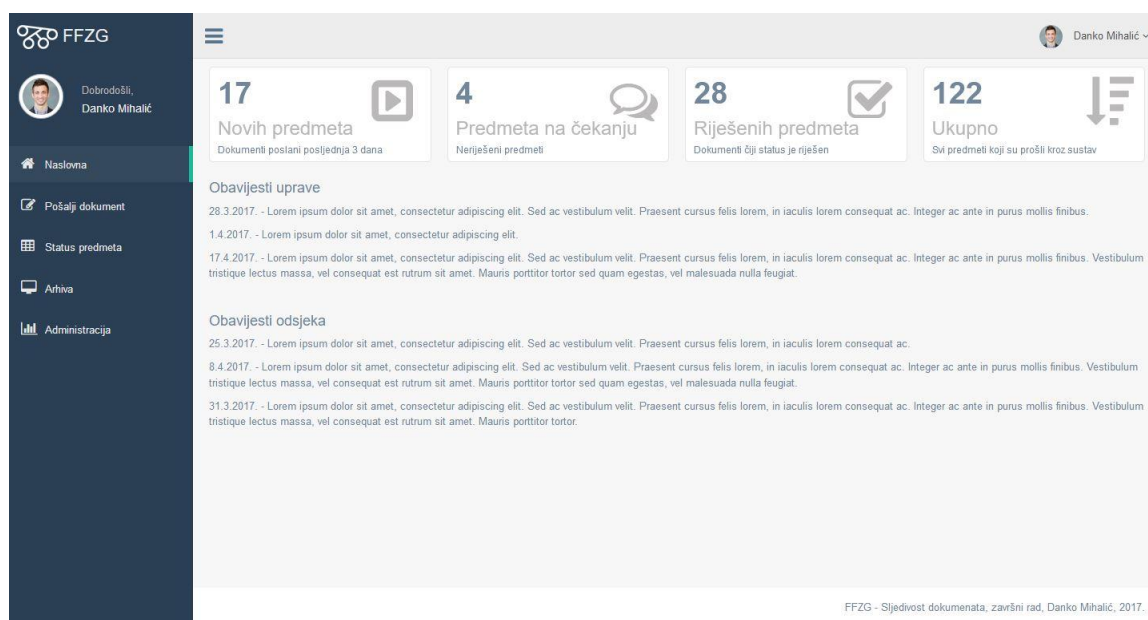
U izborniku se nalazi nekoliko tipki – naslovna stranica, padajući izbornik za slanje dokumenata, tipka za pregled statusa predmeta i arhiva. Administratorima sustava vidljiva je dodatan padajući izbornik s opcijama editiranja nekih opcija sustava te pregled datoteka za bilježenje radnji.

⁹ Moguće preuzeti sa službene stranice: <http://getbootstrap.com/>

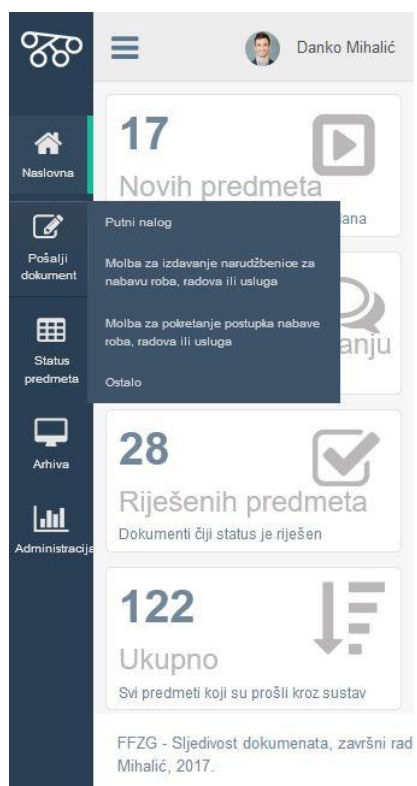
¹⁰ [https://en.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_\(front-end_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(front-end_framework))

¹¹ Moguće preuzeti sa službene stranice: <https://jquery.com/>

¹² <https://en.wikipedia.org/wiki/JQuery>



Slika 6 Prikaz početne stranice sustava

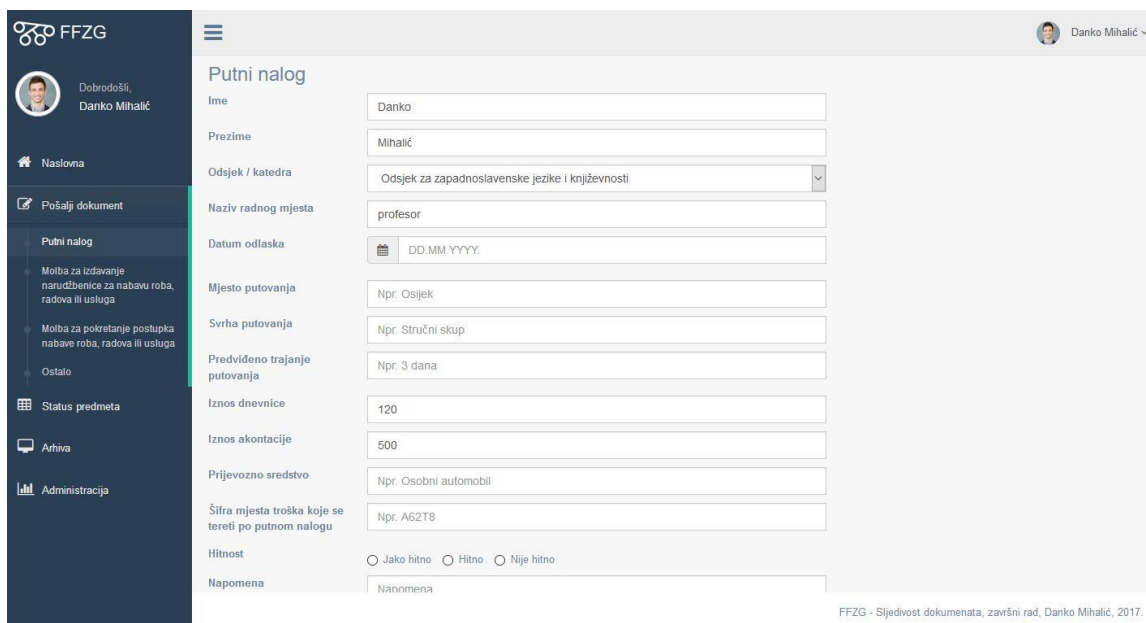


Slika 7 Prikaz početne stranice sustava na mobilnom telefonu

7. Korištenje

U ovom poglavlju je dan primjer zahtjeva putnog naloga od strane profesora te su opisani koraci koji se događaju u sustavu i korisnici koji su vezani u ovoj proceduri. Prilikom dizajna stranice pazilo se da ona bude što jednostavnija i intuitivnija.

Nakon prijave u sustav, korisnik se u izborniku pozicionira na poveznicu **Pošalji dokument** te odabere **Putni nalog**. Sustav unaprijed ispuni podatke koji su mu dostupni, poput imena, prezimena i odsjeka. Ostale podatke korisnik mora unijeti sam. Uz podatke koji su propisani, dodane su mogućnosti odabira statusa hitnosti, napomene te prilaganja do 3 dokumenta. Nakon što korisnik ispuni sve potrebne podatke, klikne na tipku **Pošalji** te putni nalog ide u daljnju obradu prema definiranom modelu (vidi sliku 8).



The screenshot displays the 'Putni nalog' form within the FFZG application. The interface includes a dark blue sidebar on the left with navigation options: 'Naslovna', 'Pošalji dokument' (highlighted), 'Putni nalog' (highlighted), 'Možba za izdavanje narudžbenice za nabavu roba, radova ili usluga', 'Možba za pokretanje postupka nabave roba, radova ili usluga', 'Ostalo', 'Status predmeta', 'Arhiva', and 'Administracija'. The main content area is titled 'Putni nalog' and contains a form with the following fields: 'Ime' (Danko), 'Prezime' (Mihalić), 'Odsjek / katedra' (Odsjek za zapadnoslavenske jezike i književnosti), 'Naziv radnog mjesta' (profesor), 'Datum odlaska' (DD.MM.YYYY), 'Mjesto putovanja' (Npr. Osijek), 'Svrha putovanja' (Npr. Stručni skup), 'Predviđeno trajanje putovanja' (Npr. 3 dana), 'Iznos dnevnice' (120), 'Iznos akontacije' (500), 'Prijevozno sredstvo' (Npr. Osobni automobil), 'Šifra mjesta troška koje se tereti po putnom nalogu' (Npr. A62T8), 'Hitnost' (radio buttons for 'Jako hitno', 'Hitno', 'Nije hitno'), and 'Napomena' (Napomena). The user's profile 'Danko Mihalić' is visible in the top right corner. A footer note at the bottom right of the form area reads: 'FFZG - Sljedivost dokumenata, završni rad, Danko Mihalić, 2017.'

Slika 8 Prikaz formulara putnog naloga

U svakom trenutku korisnik može vidjeti status riješenosti predmeta na poveznici **Status predmeta**, gdje su popisani svi predmeti pokrenuti od strane tog korisnika, kod koga se nalaze i u kojoj su fazi rješavanja. Nakon 30 dana od rješavanja, predmet se automatski prebacuje u arhivu.

Predmet najprije ide u tajništvo odsjeka, gdje se prikazuje na naslovnoj stranici sa statusom neriješenog predmeta. Ukoliko je sve ispravno ispunjeno, tajništvo potvrđuje i klikom na tipku **Potpiši** kreira se putni nalog i predmet se šalje u blagajnu koja izdaje broj putnog naloga te prosljeđuje planeru analitičaru, koji pak prosljeđuje prodekanu poslovanja. Prodekan poslovanja klikom na tipku **Odobri** potvrđuje da je sve u redu, a predmet se šalje u likvidaturu. U likvidaturi postoje opcije za slanje natrag u blagajnu ili tajništvo odsjeka, ovisno je li potrebna akontacija ili nije te se dalje prosljeđuje korisniku koji ima mogućnost ispisa putnog naloga na papir.

Važno je napomenuti da svaki odjel uključen u proceduru može odbiti putni nalog i vratiti ga u tajništvo odsjeka s napomenom što treba popraviti. Tajništvo odsjeka može prepraviti putni nalog ili ga poslati natrag korisniku koji ga je zatražio da sam prepravi. Također, prodekan poslovanja može u potpunosti odbiti putni nalog.

Po povratku s putovanja, korisnik mora unutar 7 dana putni nalog zajedno sa svim računima i eventualnim obrascem o međunarodnoj suradnji, ponovo poslati (kao skenirani dokument) u tajništvo odsjeka koje prosljeđuje likvidaturi te dalje šefu računovodstveno-financijske službe. Ukoliko je sve u redu, predmet se prosljeđuje prodekanu poslovanja koji potvrđuje, šalje likvidaturi koja šalje blagajni. Blagajna na kraju šalje obavijest korisniku o isplati novčanih sredstava. I ovdje su mogući povrati u tajništvo odsjeka od strane šefa računovodstveno-financijske službe u slučaju da nešto nije u redu s dokumentacijom.

Što se tiče promjena u procedurama, sustav trenutno ne predviđa promjene od strane korisnika ili administratora, već su za to potrebne promjene programskog koda. Jedno od mogućih nadogradnji sustava je upravo u tom dijelu – prilagodba koda na način da se procedure mogu kreirati od strane administratora sustava.

8. Zaključak

U ovom radu je opisana izvedba sustava za sljedivost dokumenata na primjeru Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Uvodno su nabrojane korištene tehnologije i alati te razmotrene moguće prednosti i mane implementacije ovakvog sustava. Dalje je opisan aktualni model sustava koji služi kao temelj za izvedbu. Razmotrena je opcija prijave na sustav pomoću AAI@EduHr platforme te opisani različiti tipovi korisnika u korištenom modelu. Dan je i opis administracije unutar sustava – dodavanje, izmjena i brisanje korisnika, tipova korisnika te ustrojstvenih jedinica Fakulteta. Unutar administracije opisan je i način bilježenja radnji koje se događaju unutar sustava radi evidencije, mogućnosti nadzora rada, smanjenja zloupotrebe te otklanjanja eventualnih grešaka u radu.

Opisana je i grafički prikazana baza podataka s tablicama i relacijama među njima te podacima koji se zapisuju i zašto. Zatim se raspravlja o dizajnu i potrebama današnjeg vremena za responzivnosti web stranica te je dano rješenje koje olakšava responzivni dizajn u vidu Bootstrap frameworka. Slikom je prikazana i naslovna stranica u dva slučaja – na ekranu računala i mobilnog uređaja. U posljednjem poglavlju ukratko je opisano korištenje sustava na primjeru putnog naloga.

Općenito sustave za sljedivost i njihove izvedbe kroz literaturu se češće može naći u proizvodnim ili uslužnim djelatnostima (prehrambena industrija, farmaceutika, poštanske usluge) nego kao sljedivost digitalnih dokumenata, koji su uglavnom dijelom ERP sustava. U ovom se radu više orijentira na digitalizaciju određenih procesa i dokumentacije unutar sustava. Unatoč tome, izvedenim sustavom želi se prikazati da je moguće povećati brzinu rješavanja predmeta, uštedjeti na vremenu putovanja dokumentacije između odjeljenja, podići ekološki aspekt smanjenjem korištenog papira i to sve zabilježiti kako bi se eventualnom budućom analizom moglo utvrditi gdje su procedure i sustav više ili manje efikasni.

9. Literatura

1. AAI@EduHr | Autentikacijska i autorizacijska infrastruktura sustava znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj. (2017) Dohvaćeno 1.06.2017., s <http://www.aaiedu.hr/>
2. Abrus, L. (2003.) *Izrada Weba – abeceda za webmastere*, Zagreb: Bug&SysPrint
3. Allen, J., Hornberger C. (2004.) *Mastering PHP4.1*, Beograd: Kompjuter Biblioteka
4. Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. (2017) Dohvaćeno 10.06.2017., s <http://www.ffzg.unizg.hr/>
5. Herrington, J. D. (2006.) *PHP Hacks*, O'Reilly Media
6. HTML. (2017) Dohvaćeno 19.08.2017., s <https://www.w3schools.com/>
7. Hypertext Preprocessor. (2017) Dohvaćeno 19.08.2017., s <http://php.net/>
8. Jelenc, L., Vukmirović, S., Čapko, Z. (2015.) Firm's strategic thinking in the context of business informatization, *Interdisciplinary Management Research XI*, str.204-216
9. Kim, H., Fox, M. S., Gruninger, M. (1995.) *An Ontology of Quality for Enterprise Modelling*, IEEE Computer Society Press, str.105-116
10. Mark Otto, Jacob Thornton, and Bootstrap contributors, Bootstrap. (2017) Dohvaćeno 10.05.2017., s <http://getbootstrap.com/>
11. Nađ, J. (2012.) *Informatička podrška za ostvarivanje sljedivosti u proizvodnji*, Zagreb: Hrvatsko društvo za kvalitetu, str.246-253
12. Omejec, D., Pejić Bach, M. (2007.) *Sljedivost prehrambenih proizvoda hrvatskih poduzeća*, Zagreb: Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, Vol.5 No.1, str.43-65
13. Wikipedia Contributors. (2017a) Document management system. U: *Wikipedia*, The Free Encyclopedia. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Dohvaćeno 14.05.2017., s https://en.wikipedia.org/wiki/Document_management_system
14. Wikipedia contributors. (2017b) Enterprise resource planning. U: *Wikipedia*, The Free Encyclopedia. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Dohvaćeno 7.09.2017. s

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Enterprise_resource_planning&oldid=799333124

15. Wikipedia Contributors. (2017c) Mail. U: *Wikipedia*, The Free Encyclopedia. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Dohvaćeno 8.09.2017., s
<https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mail&oldid=797373221>